

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## ВПЛИВ ТИТАНОАЛІТУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ НІКЕЛЯ

*Голубовська Г. А., магістрант; Харченко Н. А., ст. викладач, СумДУ, м. Суми;  
Хижняк В. Г., професор, Дацюк О. Е., пров. фахівець, НТУУ «КПІ», м. Київ*

Відомі способи нанесення дифузійних покриттів для захисту деталей виготовлених із нікеля. Недоліком дифузійних покриттів є їх низька опірність корозії через обмежений склад елементів в покритті. Не останнє місце в сучасній науці присвячено розробці оптимального способу захисту виробів на нікелевій основі. Слід зазначити, що науково-технічна інформація, щодо хіміко-термічної обробки нікелю та його сплавів обмежена. Однак існують роботи з хромоалітування нікелевих сплавів циркуляційним методом [1]. Крім того є розробки з дослідження впливу об'ємного та поверхневого модифікування бором і цирконієм та алюмінатом кобальту відповідно на структуру та властивості нікелевих сплавів [2].

Однак, гідну конкуренцію цим технологічно складним процесам може скласти запропонований інноваційний метод металізації - титаноалітування.

Покриття на нікель наносили в контейнерах з плавким затвором, в суміші порошків титана, алюмінію, оксиду алюмінію та хлористого амонію [3]. Титаноалітування проводили при температурі 1050 °С впродовж 4 г. Зразки з покриттями були досліджені рентгеноструктурним, мікрорентгеноспектральним, металографічним та дюрOMETричним методами. Встановлено, що титаноалітовані покриття на нікелі складаються з двох шарів. Зовнішній – це зона сполук  $Al_2O_3$  і  $Ni_2Ti_4O$ , внутрішній- інтерметаліди  $Ni_2AlTi$ ,  $NiTi$  та  $Ni_3Al$ . Далі розташований шар  $NiTi$ . Загальна товщина покриття становить 4,0 – 7,0 мкм. Максимальна мікротвердість шару перехідної зони, з найбільшим вмістом кисню - 1,5 ГПа. В зоні сполук мікротвердість шарів  $TiNi$  – 8,0 – 9,1 ГПа.

Таким чином, багатокомпонентні покриття титану та алюмінію на нікелі за складом, будовою, властивостями можуть бути перспективними при експлуатації в умовах дії високих температур, агресивних середовищ, жорстких умов зношування. Захисні властивості жаростійких матеріалів визначаються формуванням на поверхні при високих температурах щільних оксидних плівок з високою адгезією.

### Список літератури

1. Бахрунов К. К. Анализ свойств хромоалитированных покрытий на никелевых жаропрочных сплавах / К. К. Бахрунов // Ползуновский вестник. – 2012. – № 1/1. – С. 28–31.
2. Лысенко Н. А. Структура и свойства сплава ЖСЗЛ С-В и раздичных вариантов выплавки и модифицирования / Н. А. Лысенко, А. А. Педаш, А. Г. Коломоййев // Вестник двигателестроения. – 2005. – № 3. – С. 144-149.
3. Хижняк В. Г. Вплив покриття  $TiN$  на насичення титаном та алюмінієм сталі 12X18H10T / В. Г. Хижняк, М. В. Аршук, Т. В. Лоскутова, І. І. Білик // Металознавство та обробка металів. – 2011. – №2. – С. 27-31.